

J.L. GARCIA, P. BARREIRO, M. RUIZ-ALTISENT Y M. VICENTE;
Departamento de Ingeniería Rural, E.T.S.I. Agrónomos de Madrid

INTRODUCCION - Los daños por magulladura son una de las principales causas de pérdida de calidad en frutos de pepita. En la actualidad existen dispositivos ("frutos electrónicos") que se introducen en cualquier operación de manejo como un fruto más y proporcionan información sobre los impactos que la fruta recibe en el proceso.

METODOS - Se emplearon dos tipos de frutos electrónicos. SEP-1 (Simulated Electronic Product), desarrollado en Escocia, es un dispositivo de 84 mm de diámetro y 257 g, basado en el efecto piezoeléctrico. Detecta y clasifica los impactos en 8 niveles de daños (del 0 al 7). IS-100 (Instrumented Sphere), desarrollado en USA, es un dispositivo de 89 mm de diámetro y 300.6 g, equipado con un acelerómetro; para cada impacto registra una serie de parámetros, el principal de los cuales es la aceleración máxima (0-500 g's). Los dos aparatos indican el momento exacto del impacto. Se realizaron dos tipos de ensayos con estos dispositivos: experimentos de laboratorio y ensayos en procesos reales. En los experimentos de laboratorio, ambos aparatos se dejaron caer desde diversas alturas (1-60 cm) sobre distintos tipos de superficies (superficies de acero, material amortiguador Poron 15250, poliestireno, cartón y manzana). Los mismos impactos, con iguales alturas de caída y superficies, se repitieron con manzanas "Golden Delicious", midiéndose el diámetro y profundidad de la magulladura en corte transversal. Cada impacto se repitió 10 veces. Los ensayos en procesos reales se llevaron a cabo en cooperativas de Lérida. Ambos frutos electrónicos se utilizaron para evaluar recolección (3 operaciones), transporte (2 operaciones) y 4 líneas de clasificación de manzana. En cada caso se observó el manejo de la fruta y se repitió la operación con el fruto electrónico, realizando 3-4 repeticiones.

RESULTADOS - Los experimentos de laboratorio permitieron establecer la relación entre los valores registrados por los frutos electrónicos y los daños sufridos por las manzanas en las mismas condiciones. Los valores 1 (SEP-1) y < 50 g's (IS-100) de los frutos electrónicos correspondieron a daños en manzana de diámetro inferior a 11.3 mm (1 cm², límite clase I; RIESGO BAJO DE DAÑOS). Los valores 2 (SEP-1) y 50-70 g's presentaron daños superiores a 11.3 mm en algunas de las superficies (RIESGO MEDIO DE DAÑOS). Los valores 3 o superior (SEP-1) y > 70 g's (IS-100) presentaron daños superiores a 11.3 mm en la mayoría de las superficies (RIESGO ALTO DE DAÑOS). Los ensayos en procesos reales mostraron que la recolección y la descarga de la fruta -especialmente esta última- son operaciones susceptibles de producir daños mecánicos, según los parámetros registrados por los frutos electrónicos (Figura 1). En las líneas de clasificación, los puntos más críticos fueron los cambios de elemento y los calibradores.

DISCUSION - Los frutos electrónicos se han mostrado como un método práctico para evaluar, desde el punto de vista de los daños mecánicos, cualquier operación de manejo de fruta.

REFERENCIAS

Brown, G.K., N.L. Schulte-Pason, E.J. Timm, C.L. Burton and D.E. Marshall. 1990. Apple packing line impact damage reduction. Applied Engineering in Agriculture 6(6):789-794.

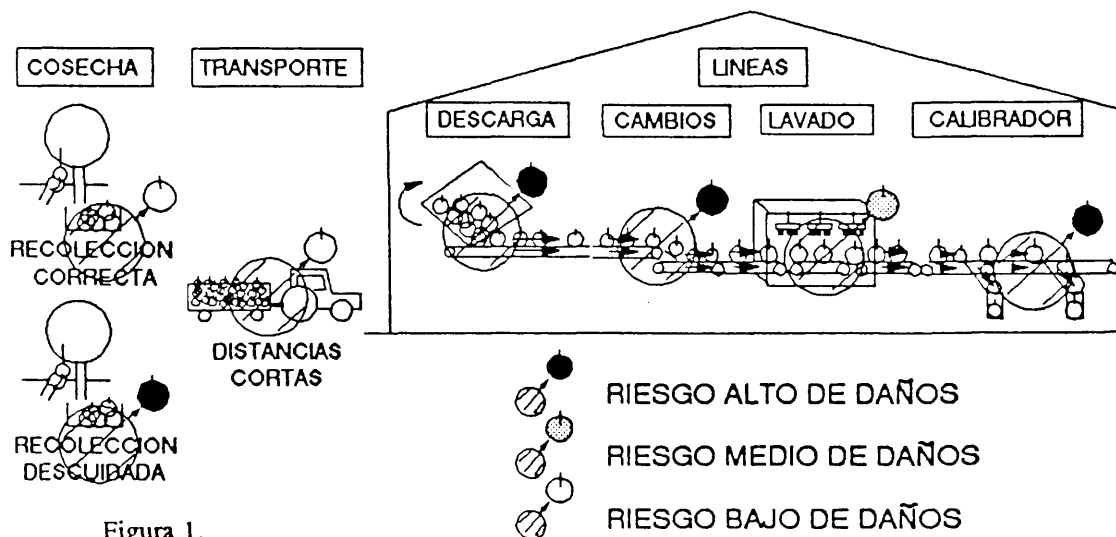


Figura 1.